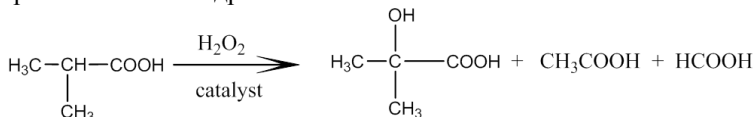


Далее соответствующие хлорметильные производные обрабатывали 3-аминопропионовой кислотой или иминодипропионитрилом. Состав и строение полученных соединений подтверждено данными элементного анализа, масс-спектрометрии, ИК и ЯМР  $^1\text{H}$  спектроскопии

Модельной реакцией для изучения каталитических свойств была выбрана реакция окисления изомасляной кислоты, продуктом окисления которой является 2-гидроксиизомасляная кислота.



Как следует из полученных данных, наиболее эффективно образование 2-гидроксиизомасляной кислоты обеспечивают комплексы кобальта(II).

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 14-03-31842 мол\_a.*

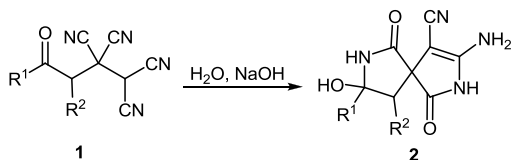
## СИНТЕЗ

### 4-ГАЛОГЕН-3-ГИДРОКСИФУРО[3,4-С]ПИРИДИН-1(3H)-ОНОВ

*Федосеев С.В., Беликов М.Ю.*

Чувашский государственный университет  
428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15

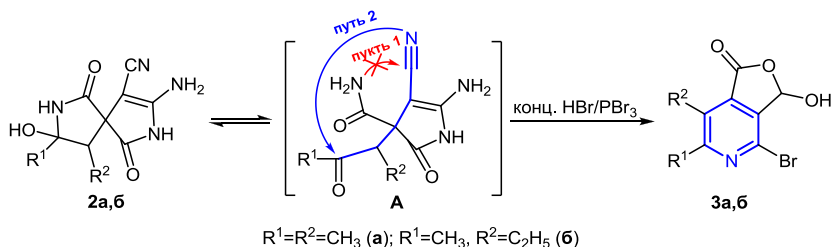
Из литературных данных известно, что взаимодействие 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов **1** с водой в основной среде приводит к образованию 3-амино-8-гидрокси-1,6-диоксо-2,7-диазаспиро[4.4]нон-3-ен-4-карбонитрилов **2** [1]:



Интерес к таким структурам обусловлен тем, что наличие в 5-ом положении лактама электронодонорных заместителей (OH, OR, NH<sub>2</sub>, NHR) в зависимости от кислотно-основных свойств среды обуславливает перераспределение зарядов в молекуле с последующей дециклизацией данного фрагмента. В то же время присутствие в молекуле других

реакционных центров открывают возможность легкой модификации таких структур в различные классы органических соединений.

Ранее нами сообщалось, что при взаимодействии спиранов **2** с водным раствором галогеноводородной кислоты реализуется внутримолекулярная гетероциклизация по пути 1, что приводит к образованию пирроло[3,4-с]пиррол-1,3,4,6-тетраонов [2]. В ходе дальнейшего изучения взаимодействия спиранов **2** в кислой среде, удалось осуществить превращение по альтернативному пути 2, в результате которого с выходом 38-44% были синтезированы 4-галоген-3-гидроксифуро[3,4-с]пиридин-1(3*H*)-оны **3а,б**.



Структура соединений **3а,б** доказана методами ИК, ЯМР  $^1H$ , ЯМР  $^{13}C$ , HMBC спектроскопии и масс-спектрометрии.

Таким образом, в ходе проведенных исследований обнаружен альтернативный путь превращения 3-амино-8-гидрокси-1,6-диоксо-2,7-дiazаспиро[4.4]нон-3-ен-4-карбонитрилов **2** в кислой среде, при реализации которого образуются 4-галоген-3-гидроксифуро[3,4-с]пиридин-1(3*H*)-оны **3а,б**.

1. Fedoseev S.V., Ershov O.V., Belikov M.Yu. et al. Domino synthesis of 3-amino-8-hydroxy-1,6-dioxo-2,7-diazaspiro[4.4]non-3-ene-4-carbonitriles // *Tetrahedron Lett.* 2013. V. 54, iss. 17. P. 2143–2145.

2. Федосеев С.В., Ершов О.В., Беликов М.Ю. и др. Направленный синтез алкилзамещенных пирроло[3,4-с]пиррол-1,3,4,6-тетраонов // *Журн. орган. химии.* 2013. Т. 49, № 11. С. 1679–1682.

*Исследование выполнено в рамках стипендии Президента РФ для молодых ученых и аспирантов СП-2802.2015.4.*